

Requested Patent: JP4127562A
Title: PACKAGE PROVIDED WITH HEAT SINK ;
Abstracted Patent: JP4127562 ;
Publication Date: 1992-04-28 ;
Inventor(s): HOJO SAKAE ;
Applicant(s): NEC CORP ;
Application Number: JP19900249812 19900919 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: H01L23/36 ; H05K7/20 ;
Equivalents: JP2855833B2

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent packages located near to a package provided with a heat sink from deteriorating in cooling efficiency by a method wherein fins are provided to a support as tilted, and the angle of inclination of the upper fins is set larger than that of the lower fins.

CONSTITUTION: A cap 6 is bonded to the upside of a ceramic board 1 with an adhesive agent of low-melting glass or the like so as to cover a chip 2, and the chip 2 is hermetically sealed up with the cap 6. An aluminum heat sink is bonded to the upside of the cap 6 with a heat sink fixing agent. The heat sink 7 is composed of many planar fins 7b, 7b,... mounted on a support 7a as vertically arranged, and the angles of inclination of the fins 7a to a horizontal plane are so set as to become gradually larger with the distance from the cap 6 to the fins 7a. Therefore, air is made to flow downward through a heat sink toward packages 9a and 9b located on the rear, so that a boundary layer region located on the surface of the packages 9a and 9b becomes thin, and the packages 9a and 9b can be improved in cooling efficiency.

⑫ 公開特許公報(A) 平4-127562

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月28日

H 01 L 23/36
H 05 K 7/20

B

7301-4E
7220-4M

H 01 L 23/36

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ヒートシンク付パッケージ

⑯ 特 願 平2-249812

⑰ 出 願 平2(1990)9月19日

⑱ 発 明 者 北 城 栄 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 菅 野 中

明 細 書

1. 発明の名称

ヒートシンク付パッケージ

2. 特許請求の範囲

(1) チップと、キャップと、ヒートシンクとを有するヒートシンク付パッケージであって、

チップは、基板上に搭載されたものであり、

キャップは、チップを被覆し気密封止するものであり、

ヒートシンクは、キャップ上に搭載され、駆動時に発熱したチップの熱を放熱するもので、支柱と、複数のフィンとを有するものであり、

支柱は、複数のフィンを上下複数段に支持するものであり、

複数のフィンは、支柱に傾斜されて取付けられ、上段のフィンは、下段のフィンよりも大きな角度で傾斜したものであることを特徴とするヒートシンク付パッケージ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ICチップやLSI チップなどのチップを搭載したヒートシンク付パッケージに関するものである。

〔従来の技術〕

高度な半導体素子技術は、論理素子から理解されるように、ゲート当りのスピード、電力積が逐次減少していると共に、微細加工技術の発達により、ゲート当りの占有面積も次第に減少している。このため、半導体チップは、高速化並びに高集積化される傾向にある。一方、この半導体チップを保護し、信頼性を向上させるパッケージは、半導体チップのボンディング技術などを考慮して実装の領域へと発展してきている。これに伴い、近年のコンピュータ装置などにおいては、装置の処理性能や信頼性の向上などのためにLSI 化された半導体素子や高密度で、且つ小型化されたLSI チップ搭載用の各種セラミックパッケージが次第に取り入れられるようになってきた。

ところで、このように素子の高集積化の度合いが大きくなると、半導体チップの消費電力も増大

することになる。そのため、消費電力の大きなLSIチップは、プラスチックに比べ熱伝導率の大きいセラミックなどのパッケージに搭載し、さらにボードのみによる放熱では、当然LSIチップの冷却に対して限界がある。

そこで、前述の高速で、且つ高集積化されたLSIチップを搭載する従来のセラミックパッケージにおいては、LSIチップからの放熱に対し冷却の観点から、放熱効率の高いアルミニウムや銅の材料からなるヒートシンクを、セラミックパッケージの上面に、熱伝導性の優れた半田や接着剤により一体的に固着させ放熱させるようにしている。

第3図は、従来のヒートシンク付セラミックパッケージの一例の斜視図である。

図において、1はセラミック基板、6はキャップ、7はヒートシンクである。

第4図は、従来のヒートシンク付セラミックパッケージの一例の断面図である。

図において、1はセラミック基板で、その上にはチップ固着剤を用いてチップ2が搭載されてい

る。チップ2は、セラミック基板1上の接続パッド3と配線部材4によって結線されている。セラミック基板1の下側には複数のピン5が付けられている。セラミック基板1の上面にはチップ2を覆うようにキャップ6が接着されており、中の気密を保っている。キャップ6の上面には、ヒートシンク7がヒートシンク固着剤によって接着されている。ヒートシンク7は、中央に支柱7aがあり、支柱7a上にフィン7bが平行に上下複数段に取付けられた構造となっている。現在、このような構造のヒートシンク付セラミックパッケージが製作されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述のような構造のヒートシンク付セラミックパッケージでは、第5図(a)に示すようにこれをプリント基板8上などに実装してファンによって空冷を行ったときに、風向きに対してヒートシンク付セラミックパッケージの後方に実装されたパッケージ8a、8bの放熱効率があまりよくなく、十分な冷却効果が得られないという

欠点を有していた。これにより、チップそのものの温度上昇によりデバイスの動作速度が低下するなどの問題が生ずる。

本発明の目的は、プリント基板上に実装した状態でも、周辺のパッケージの冷却効率が低下しないような信頼性の高いヒートシンク付パッケージを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

前記目的を達成するため、本発明に係るヒートシンク付パッケージにおいては、チップと、キャップと、ヒートシンクとを有するヒートシンク付パッケージであって、

チップは、基板上に搭載されたものであり、

キャップは、チップを被覆し気密封止するものであり、

ヒートシンクは、キャップ上に搭載され、駆動時に発熱したチップの熱を放熱するもので、支柱と、複数のフィンとを有するものであり、

支柱は、複数のフィンを上下複数段に支持するものであり、

複数のフィンは、支柱に傾斜されて取付けられ、上段のフィンは、下段のフィンよりも大きな角度で傾斜したものである。

〔作用〕

超LSIのように素子の高集積化の度合いが大きくなると、半導体チップの消費電力が増大し、そのため、消費電力の大きなLSIチップは、プラスチックに比べ熱伝導率の大きいセラミックなどのパッケージに搭載する必要がある。さらにLSIチップからの放熱に対する冷却の観点から、放熱効率の高いアルミニウムや銅の材料からなるヒートシンクを、LSIチップの固着面と対向する反対側の表面に、熱伝導性の優れた半田や接着剤により一体的に固着させ放熱させるようにしている。ヒートシンクの形状は様々であるが、ヒートシンク単独での放熱効率の高さから数個のフィンを支柱で接続している造のものが用いられる。

本発明のヒートシンク付セラミックパッケージでは、ヒートシンクの構造が、中央に支柱があり複数の平面型フィンが上側になるにつれて徐々

に斜めになるように支柱に並んでいるために、プリント基板上に実装したときに風向きに対して下流のパッケージの冷却効率が大きくなる。この構造により、上述のように高放熱性で高信頼性のヒートシンク付セラミックパッケージが実現可能となる。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明のヒートシンク付セラミックパッケージの一例の斜視図である。

図において、1はセラミック基板、5はピン、6はキャップ、7はヒートシンクである。

第2図は本発明のヒートシンク付セラミックパッケージの一例の断面図である。

図において、1は、平板状に形成されたアルミナのセラミック基板で、その上にはチップ固着剤を用いてチップ2が搭載されている。5は前記チップ2をボードに接続するための複数のピンで、このピン5は、前記セラミック基板1の下面周縁

部に立設されている。セラミック基板1の中央の穴1aの周辺部にはピン5とチップ2とを接続する接続パッド3が設けられており、この接続パッド3と前記ピン5とは、セラミック基板1の表面あるいは内層を通じて電氣的に接続されている。チップ2の端子部は、ワイヤなどの配線部材4で、ピン5に接続された接続パッド3に接続されている。セラミック基板1の上面には、チップ2を覆うように低融点ガラス等の接着剤によりキャップ6が接着されており、キャップ6はチップ2を気密封止している。キャップ6の上面には、アルミニウムのヒートシンク7がヒートシンク固着剤によって接着されている。ヒートシンク7は、支柱7aがあり、支柱7a上に多数の平面型フィン7b、7b…が上下に配置して取付けられた構造となっており、しかも支柱7aに取付けられているフィン7bは、上方になるに従って水平方向に対する傾斜角度が大きくなる構造となっている。

第5図(a)、(b)は、本発明によるヒートシンク付セラミックパッケージと従来のヒートシンク付

セラミックパッケージを基板に実装した状態での、後方のパッケージの冷却効果を示した図である。

従来のヒートシンク付セラミックパッケージでは、第5図(a)に示すようにヒートシンク7を通り抜けた空気eは、やや流れが乱れ、後方のパッケージ8a、8bを冷却するが、このとき後方パッケージの表面は境界層が形成されるため冷却効率としてはそれほど大きくはない。これに対して、本発明によるヒートシンク付セラミックパッケージでは、第5図(b)に示すようにヒートシンクで空気が下方に向かって後方のパッケージ8a、8bに流れるため、パッケージ表面の境界層領域が薄くなり、冷却効率は非常に高くなる。

本発明による中央の支柱に取付けられている多数のフィンが上方にいくに従って斜めになっている構造のヒートシンクを有するパッケージと、従来の支柱に取付けられているフィンがすべて水平になっている構造のヒートシンクを有するパッケージについて、プリント基板上に実装した状態でファンによって強制空冷し、それぞれのヒートシン

ク付パッケージの後方のフラットパッケージの熱抵抗を比較した。本発明のパッケージの後方では、風速 5 m/s のとき熱抵抗は 5.0 K/W であった。これにたいして従来のパッケージの後方では、風速 5 m/s のとき熱抵抗は 7.2 K/W であった。したがって、中央の支柱に取付けられたフィンが水平である構造のヒートシンクを搭載したパッケージよりも中央の支柱に取付けられているフィンが支柱の上方になるに従って斜めになっているヒートシンクパッケージの方が、プリント基板上に実装したとき、風の後方のパッケージの放熱効率が良くなることがわかった。

なお、上記実施例においては、ヒートシンク材料としては、アルミニウムの場合の例を説明してきたが、これに限らず、熱伝導率の良い材料であれば、本発明の効果を十分に満足できることは明らかである。また、平面型フィンの形状についても、実施例では円形のフィンで説明したが、正方形、長方形等の任意の形状でも同様の効果が得られるのは明らかである。

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、通電したときの発熱によるチップ及びセラミックパッケージの温度上昇を抑えることが可能となるため、高速動作で高信頼性のセラミックパッケージを提供することが可能という効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示すヒートシンク付セラミックパッケージの斜視図、第2図は、本発明の一実施例を示すヒートシンク付セラミックパッケージの断面図、第3図は、従来のヒートシンク付セラミックパッケージの一例の斜視図、第4図は、従来のヒートシンク付セラミックパッケージの一例の断面図、第5図(a)、(b)は、本発明によるヒートシンク付セラミックパッケージと従来のヒートシンク付セラミックパッケージを基板に実装した状態での後方のパッケージの冷却効果を示した図である。

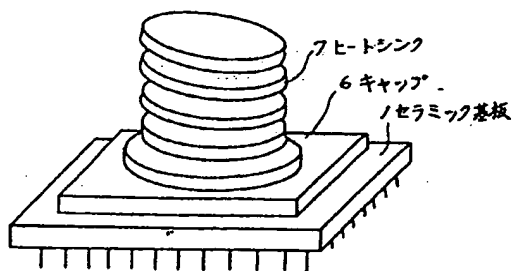
- 1…セラミック基板 2…チップ
3…接続パッド 4…配線部材

- 5…ピン
7…ヒートシンク

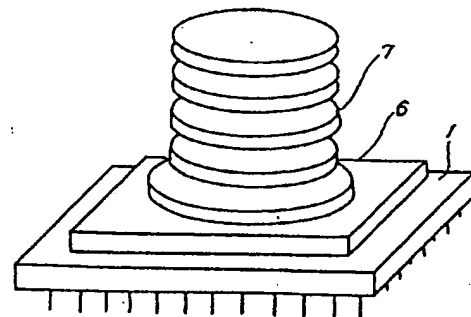
- 6…キャップ

特許出願人 日本電気株式会社

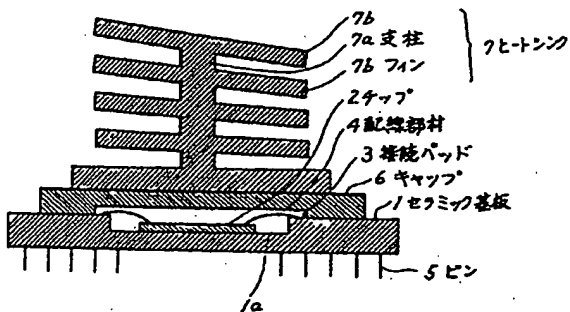
代理人 弁理士 菅野 中



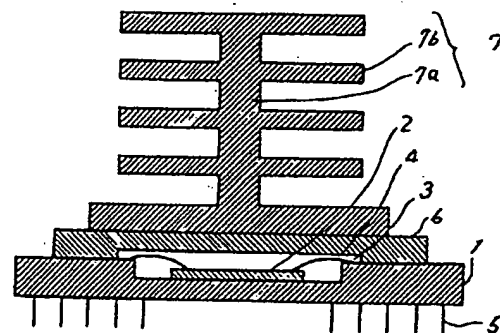
第1図



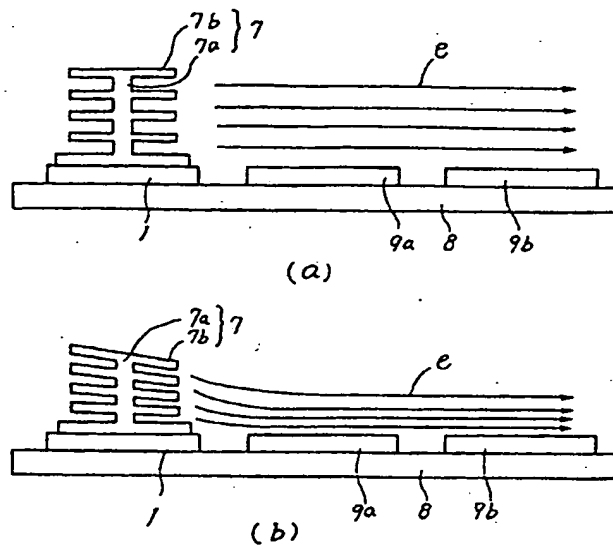
第3図



第2図



第4図



第 5 図